

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-32256  
(P2002-32256A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
G 0 6 F 12/00	5 4 2	G 0 6 F 12/00	5 4 2 K	5 B 0 1 8
	5 9 1		5 9 1	5 B 0 2 5
	5 9 7		5 9 7 U	5 B 0 6 0
12/16	3 1 0	12/16	3 1 0 A	5 B 0 8 2
G 1 1 C 16/02		G 1 1 C 29/00	6 0 1 C	5 L 1 0 6
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 18 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-218536 (P2000-218536)

(22) 出願日 平成12年7月19日 (2000.7.19)

(71) 出願人 000005321

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 鐘ヶ江 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5B018 GA04 MA23 NA06 QA01

5B025 AD01 AD04 AD08 AE01 AE08

5B060 AA10

5B082 CA01 GA14 JA06

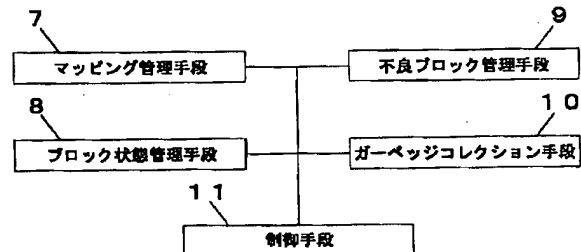
5L106 AA10 CC37

(54) 【発明の名称】 端末装置

(57) 【要約】

【課題】 NAND型フラッシュメモリ上の特定の領域に書換えが集中するのを防ぎ、NAND型フラッシュメモリ全体に書換え頻度を分散させることができ、また書換えが発生した際には、ブロックの書換え回数を極力減少させ、製品のデータ書換えに関する処理速度を向上できる端末装置を提供すること。

【解決手段】 論理セクタ番号をNAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段7と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態を管理するブロック状態管理手段8と、不良ブロック管理手段9と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガベージコレクション手段10とを備え、ブロック内の不要なデータを消去するようにガベージコレクション手段を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、システムがアイドルの間にブロック内の不要なデータを消去するようにガーベッジコレクション手段を構成することにより、システム使用中の負荷を削減することを特徴とする端末装置。

【請求項2】FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、ガーベッジコレクションが必要なブロック内の有効なデータがある規定値以上存在する場合、フラッシュメモリ内の空きブロックに変更後の物理セクタを書きこむガーベッジコレクション手段を構成することにより、毎回ガーベッジコレクションが発生することを避けることを特徴とする端末装置。

【請求項3】FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミング

10

20

30

40

50

で消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、ガーベッジコレクションが必要なブロック内の有効なデータがある規定値以上存在する場合、フラッシュメモリに空きブロックが存在する際にはその空きブロックに、また空きブロックが存在しない場合には書き込みセクタ数が最小のブロックに対して、変更後の物理セクタを書きこむガーベッジコレクション手段を構成することにより、毎回ガーベッジコレクションが発生することを避けることを特徴とする端末装置。

【請求項4】FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、ブロックの消去回数を管理する消去回数管理手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有することにより、ガーベッジコレクションの際は消去回数が最小のブロックを用いることで、ブロックの消去回数を平均化することを特徴とする端末装置。

【請求項5】FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、ブロックの消去回数を管理する消去回数管理手段と、論理セクタの書換え回数をカウントする書換え回数管理手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有することにより、ガーベッジコレクションの際に書換え頻度の低い論理セクタは消去回数の多いブロックに、書換え頻度の高い論理セクタは消去回数の少ないブロックに配置することで、ブロックの消去回数を平均化することを特徴とする端末装置。

【請求項 6】請求項 1～3 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段の生成に必要なデータを NAND 型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することを特徴とする端末装置。

【請求項 7】請求項 1～3 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 8】請求項 1～3 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリ以外の不揮発性メモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 9】請求項 4 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを NAND 型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 10】請求項 4 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 11】請求項 4 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリや DRAM 以外の不揮発性メモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 12】請求項 10 に記載の端末装置において、消去回数管理手段の生成に必要なデータは NAND 型フラッシュメモリ上に置かずに、電源投入後のシステム初期化時に毎回 RAM などの揮発性メモリで構成される記

憶メモリ上に生成することにより、NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 13】請求項 5 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを NAND 型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 14】請求項 5 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 15】請求項 5 に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリや DRAM 以外の不揮発性メモリ上（例えばプログラム格納用の NOR 型フラッシュメモリ等）に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 16】請求項 14 に記載の端末装置において、消去回数管理手段の生成に必要なデータは NAND 型フラッシュメモリ上に置かずに、電源投入後のシステム初期化時に毎回 RAM などの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【請求項 17】請求項 14 に記載の端末装置において、書換え回数管理手段の生成に必要なデータは NAND 型フラッシュメモリ上に置かずに、電源投入後のシステム初期化時に、毎回 RAM などの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成することにより、NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めることを特徴とする端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、NAND 型フラッシュメモリを搭載した端末装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、端末装置の記憶装置としてフラッ

10

20

30

40

50

シュメモリの一種であるNAND型フラッシュメモリが注目を集めている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】NAND型フラッシュメモリはデータの上書きが不可能であり、データ書換えの際にはブロックと呼ばれる単位で一括消去した上で、変更したデータを再度書き込みしなければならないという特徴がある。また、ブロックの消去保証回数の制限（一般的には100万回）があり、これを上回ると、不良ブロックと呼ばれる、データへのアクセスが不可能となるブロックに変化してしまう特性も存在する。そのため、データ管理用としてFAT（File Allocation Table）ファイルシステムなどの一般的なファイルシステムを用いた場合、ファイルの管理領域などのある一部の領域に対する書換えが頻繁に発生してしまい、その結果、書換えが集中したブロックのみがいち早く消去保証回数に達し、製品寿命が短くなってしまふ。また、ブロック消去には非常に長い処理時間が必要であるため、データの変更ごとにブロック消去を実行していると、製品のデータ書換えに関する処理速度が悪化してしまふ。

【0004】そこで本発明は、NAND型フラッシュメモリを搭載した端末装置において、NAND型フラッシュメモリ上の特定の領域に書換えが集中するのを防ぎ、NAND型フラッシュメモリ全体に書換え頻度を分散させることができる端末装置を提供することを目的とする。また、書換えが発生した際には、そのブロック内の空き領域に逐次データを書き込むことにより、ブロックの書換え回数を極力減少させ、製品のデータ書換えに関する処理速度を向上させることができる端末装置を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いるデータの単位を論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、システムがアイドルの間にブロック内の不要なデータを消去するようにガーベッジコレクション手段を構成することにより、システム使用中の負荷を削減するようにした。

【0006】本発明によれば、NAND型フラッシュメモリを搭載した端末装置において、NAND型フラッシュメモリ上の特定の領域に書換えが集中するのを防ぎ、NAND型フラッシュメモリ全体に書換え頻度を分散させることができる端末装置を提供できる。また、書換えが発生した際には、そのブロック内の空き領域に逐次データを書き込むことにより、ブロックの書換え回数を極力減少させ、製品のデータ書換えに関する処理速度を向上させることができる端末装置を提供できる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、システムがアイドルの間にブロック内の不要なデータを消去するようにガーベッジコレクション手段を構成することにより、システム使用中の負荷を極力削減することが可能となる。

【0008】請求項2に記載の発明は、FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、ガーベッジコレクションが必要なブロック内の有効なデータがある規定値以上存在する場合、フラッシュメモリ内の空きブロックに変更後の物理セクタを書きこむガーベッジコレクション手段を構成することにより、毎回ガーベッジコレクションが発生することを避けることが可能となる。

【0009】請求項3に記載の発明は、FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、システムがアイドルの間にブロック内の不要なデータを消去するようにガーベッジコレクション手段を構成することにより、システム使用中の負荷を削減するようにした。

(5)

7

セスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有する端末装置であって、ガーベッジコレクションが必要なブロック内の有効なデータがある規定値以上存在する場合、フラッシュメモリに空きブロックが存在する際にはその空きブロックに、また空きブロックが存在しない場合には書き込みセクタ数が最小のブロックに対して、変更後の物理セクタを書きこむガーベッジコレクション手段を構成することにより、毎回ガーベッジコレクションが発生することを極力避けることが可能となる。

【0010】請求項4に記載の発明は、FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、ブロックの消去回数を管理する消去回数管理手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有することにより、ガーベッジコレクションの際は消去回数が最小のブロックを用いることで、ブロックの消去回数を平均化するものであり、ガーベッジコレクションの際は、ガーベッジコレクションの対象となったブロックの消去回数が予め設定された規定値以上になった場合に、消去回数が最小のブロックを用いることで、ブロックの消去回数を平均化することが可能となる。

【0011】請求項5に記載の発明は、FATファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段と、NAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロック

10

20

30

40

50

の状態すなわちブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなどの状態を管理するブロック状態管理手段と、アクセス不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段と、ブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段と、ブロックの消去回数を管理する消去回数管理手段と、論理セクタの書換え回数をカウントする書換え回数管理手段と、プログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段とを有することにより、ガーベッジコレクションの際に書換え頻度の低い論理セクタは消去回数の多いブロックに、書換え頻度の高い論理セクタは消去回数の少ないブロックに配置することで、ブロックの消去回数を平均化するものであり、ガーベッジコレクションの際に書換え頻度の低い論理セクタは消去回数の多いブロックに、書換え頻度の高い論理セクタは消去回数の少ないブロックに配置することで、ブロックの消去回数を平均化することが可能となる。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項1～3に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段の生成に必要なデータをNAND型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、アクセス頻度の多い管理領域をNAND型フラッシュメモリと比較してアクセススピードの速い揮発性メモリ上に保持することが可能となり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上する。

【0013】請求項7に記載の発明は、請求項1～3に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、NAND型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0014】請求項8に記載の発明は、請求項1～3に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリ以外の不揮発性メモリ（例えばプログラム格納用のNOR型フラッシュメモリ等）上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度とNAND型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0015】請求項9に記載の発明は、請求項4に記載

の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを NAND 型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上する。

【0016】請求項10に記載の発明は、請求項4に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0017】請求項11に記載の発明は、請求項4に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリや DRAM 以外の不揮発性メモリ（例えばプログラム格納用の NOR 型フラッシュメモリ等）上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0018】請求項12に記載の発明は、請求項10に記載の端末装置において、消去回数管理手段の生成に必要なデータは NAND 型フラッシュメモリ上に置かず、電源投入後のシステム初期化時に毎回 RAM などの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成することにより、NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0019】請求項13に記載の発明は、請求項5に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを NAND 型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上する。

【0020】請求項14に記載の発明は、請求項5に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリ

の冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0021】請求項15に記載の発明は、請求項5に記載の端末装置において、マッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND 型フラッシュメモリや DRAM 以外の不揮発性メモリ上（例えばプログラム格納用の NOR 型フラッシュメモリ等）に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらを RAM などの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0022】請求項16に記載の発明は、請求項14に記載の端末装置において、消去回数管理手段の生成に必要なデータは NAND 型フラッシュメモリ上に置かず、電源投入後のシステム初期化時に毎回 RAM などの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成することにより、処理速度と NAND 型フラッシュメモリの使用効率を高めるものであり、製品のデータ書換えに関する処理速度が向上すると同時に、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0023】請求項17に記載の発明は、請求項14に記載の端末装置において、書換え回数管理手段の生成に必要なデータは NAND 型フラッシュメモリ上に置かず、電源投入後のシステム初期化時に、毎回 RAM などの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成することにより、NAND 型フラッシュメモリの使用効率が向上する。

【0024】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1～17における NAND 型フラッシュメモリの構成図であって、一般的な NAND 型フラッシュメモリを示すものである。1は NAND 型フラッシュメモリ全体、2は NAND 型フラッシュメモリのデータ消去単位であるブロック、3はアクセスが不可能な不良ブロック、4はデータの書き込み単位であるページ（セクタ）、5はページ内の実データが書き込まれる部分であるデータ部、6はエラー訂正符号等が格納される冗長セルアレイである。

【0025】図2は本発明の実施の形態1～3における端末装置の機能ブロック図である。7は FAT（File Allocation Table）ファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND 型フラッシュ

10

20

30

40

50

メモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位（ページ）ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段、8はNAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態（ブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなど）を管理するブロック状態管理手段、9は不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段、10はブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段、11はプログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段である。

【0026】図3は本発明の実施の形態1～17における端末装置のハードウェア構成を示す装置ブロック図である。入力デバイス12は、ペンやマウス等のポインティングデバイスや、キーボード、テンキー等を使用したユーザによるデータの入力を可能にするものである。出力デバイス13はLCDやディスプレイ等で構成され、文字や図形等のデータの表示を行う。NAND型フラッシュメモリ14はユーザデータや工場設定値等の不揮発性データが格納される。また、それに加えて中央処理装置15によって処理実行されるプログラムが格納される場合もある。プログラム格納メモリ16は各種リードオンリメモリやNOR型フラッシュメモリ等で構成され、端末装置起動時のハードウェア初期化プログラムであるブートプログラム等が格納される。ランダムアクセスメモリ17には入力装置から読み込んだデータや、プログラムの実行によって作成されるデータ等が格納される。また、前記NAND型フラッシュメモリ14に格納されているプログラムが実行処理のために、ランダムアクセスメモリ17上に展開される場合もある。

【0027】以下、本発明の実施の形態1の動作について説明する。図4は本発明の実施の形態1～17におけるデータリード手順を示すフローチャート、図5は本発明の実施の形態1～17におけるデータライト手順を示すフローチャート、図6は本発明の実施の形態1におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである。

【0028】図4は端末装置がNAND型フラッシュメモリからデータをリードする手順である。ステップS1では、論理セクタのリードが生じた場合、マッピング管理手段7で実現されるマッピングテーブルを参照することにより、指定された論理セクタが格納されている物理セクタが存在しているかどうか判断する。もし存在している場合はステップS3に進むが、そうでない場合はステップS4に進み、エラーをセットして処理を終了する。

【0029】図5は端末装置がNAND型フラッシュメモリからデータをライトする手順である。論理セクタのライトが生じた場合、ステップS5では指定された論理セクタが範囲内かどうかチェックする。論理セクタが範

囲内であればステップS6に進むが、そうでない場合はステップS7に進み、エラーをセットした後で処理を終了する。

【0030】ステップS6では、指定された論理セクタに対応する物理セクタが、すでにマッピングテーブル内に存在しているかどうか、すなわちデータの更新か、それともデータの新規作成かを判定する。もし存在している場合はステップS8に進み、そうでない場合はステップS17に進む。

【0031】ステップS8では、マッピングテーブルを参照し、対応する物理セクタ数取得する。ステップS9では、ステップS8で取得した物理セクタ数から、その物理セクタがどのブロックに存在するものなのか、ブロックの特定を行う。ステップS10では、特定されたブロック内に空き物理セクタが存在するかどうか、ブロック状態管理手段8で実現されるブロック状態管理テーブルの探索を行う。ステップS11では、ステップS10の結果、空き物理セクタが存在するかどうかの判定を行う。空き物理セクタが発見された場合にはステップS12に、そうでない場合にはステップS13のガーベッジコレクション処理を実行する。

【0032】ステップS12では、発見された空き物理セクタに、実際にデータを書きこむ。ステップS14では、ブロック状態管理テーブル内の、前の物理セクタの不要フラグをセットする。ステップS15では、ブロック内の物理セクタの状態などを管理する、ブロック状態管理テーブルの変更を行う。ステップS16では、マッピングテーブルの変更を行い、処理を終了する。

【0033】一方、ステップS17では、全くデータが書き込まれていない空きブロックの探索を行う。ステップS18では、空きブロックが発見されたかどうかの判定を行う。空きブロックが発見された場合にはステップS20に進み、空きブロックの物理セクタに対しデータの書込みを行う。空きブロックが発見されなかった場合には、ステップS19に進む。ステップS19では、空き物理セクタが存在するブロックを探索する。ステップS21では、空き物理セクタが存在するブロックが発見されたかどうかの判定を、ブロック状態管理テーブルを用いて行う。もし、空き物理セクタが存在するブロックが発見された場合にはステップS22にすすむが、そうでない場合にはステップS23に進み、エラーセット後に処理を終了する。ステップS22では、ブロック状態管理テーブルにより、発見されたブロック内で空き物理セクタを探索する。ステップS24では、ステップS22で検出された空き物理セクタにデータの書込みを行い、ステップS15に進む。

【0034】図6はガーベッジコレクション処理の手順である。ステップS25は、システムがアイドル状態かどうか判定する。もしアイドル状態であればステップS26に進むが、アイドル状態でなければ、ステップS2

5に戻り、システムがアイドル状態になるのを待つ。ステップS26では、ブロック状態管理テーブルを参照し、ガーベッジコレクションが行われるブロック内の物理セクタのうち、不要フラグがセットされていないセクタを検出、そのセクタをRAM上のバッファにコピーする。ステップS27では、必要に応じてRAMのバッファの内容を適切に書き換えた後、NAND型フラッシュメモリ上のガーベッジコレクション用の入れ替えブロックにデータを書きこむ。ステップS28では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックをイレースする。ステップS29では、マッピングテーブルの変更を行う。

【0035】(実施の形態2)以下、本発明の実施の形態2を説明する。図7は本発明の実施の形態2におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである。ステップS30では、ガーベッジコレクションの対象となったブロック内で有効な物理セクタ(不要フラグがセットされていない物理セクタ)が予め設定された規定値以上存在しているかどうかを判断する。もし、規定値以上存在している場合にはステップS32へ、そうでない場合にはステップS31へ進む。

【0036】ステップS31では、ブロック状態管理テーブルを参照し、ガーベッジコレクションが行われるブロック内の物理セクタのうち、不要フラグがセットされていないセクタを検出、そのセクタをRAM上のバッファにコピーする。ステップS33では、必要に応じてRAMのバッファの内容を適切に書き換えた後、NAND型フラッシュメモリ上のガーベッジコレクション用の入れ替えブロックにデータを書きこむ。ステップS34では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックをイレースする。ステップS35では、マッピングテーブルの変更を行う。

【0037】一方、ステップS32では、全くデータが書き込まれていない空きブロックの探索を行う。ステップS36では、空きブロックが発見されたかどうかの判定を行う。空きブロックが発見された場合にはステップS37に進み、空きブロックが発見されなかった場合には、ステップS31に進む。ステップS37では、空きブロックの物理セクタに対して、書き込み対象となっているデータのみを書きこむ。ステップS38では、この論理セクタが以前に格納されていた物理セクタの不要フラグをセットする。

【0038】(実施の形態3)以下、本発明の実施の形態3を説明する。図8は本発明の実施の形態3におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである。ステップS39では、ガーベッジコレクションの対象となったブロック内で有効な物理セクタ(不要フラグがセットされていない物理セクタ)が予め設定された規定値以上存在しているかどうかを判断する。もし、規定値以上存在している場合にはステップS41へ、そうで

ない場合にはステップS40へ進む。

【0039】ステップS40では、ブロック状態管理テーブルを参照し、ガーベッジコレクションが行われるブロック内の物理セクタのうち、不要フラグがセットされていないセクタを検出、そのセクタをRAM上のバッファにコピーする。ステップS42では、必要に応じてRAMのバッファの内容を適切に書き換えた後、NAND型フラッシュメモリ上のガーベッジコレクション用の入れ替えブロックにデータを書きこむ。ステップS43では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックをイレースする。ステップS44では、マッピングテーブルの変更を行う。

【0040】一方、ステップS41では、全くデータが書き込まれていない空きブロックの探索を行う。ステップS45では、空きブロックが発見されたかどうかの判定を行う。空きブロックが発見された場合にはステップS46に進み、空きブロックが発見されなかった場合には、ステップS47に進む。ステップS46では、空きブロックの物理セクタに対して、書き込み対象となっているデータのみを書きこむ。ステップS48では、この論理セクタが以前に格納されていた物理セクタの不要フラグをセットする。一方、ステップS47では、書き込みセクタ数が最小のブロックを探索する。ステップS49では、探索の結果、検出されたブロックに対して書き込み対象となっているデータのみを書きこむ。

【0041】(実施の形態4)図9は本発明の実施の形態4における端末装置の機能を示す機能ブロック図、図10は本発明の実施の形態4におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである。

【0042】図9において、18はFAT(File Allocation Table)ファイルシステムなどの一般的なファイルシステムがデータアクセスの際に用いる論理セクタ番号を、NAND型フラッシュメモリ上のデータ記憶領域に対して書き込み単位(ページ)ごとに割り振られたシーケンシャルな番号である物理セクタ番号に変換するマッピング管理手段、19はNAND型フラッシュメモリの消去単位であるブロックの状態(ブロック内の空きセクタ数や各物理セクタが有効なデータを保持しているかどうかなど)を管理するブロック状態管理手段、20は不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段、21はブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段、22は各ブロックの消去回数を管理する消去回数管理手段、23はプログラムやプロセッサ等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段である。

【0043】以下、本発明の実施の形態4の動作について、ガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである図10をもとに説明する。ステップS45では、ブロック状態管理テーブルを参照し、ガーベッジコレク



ションが行われるブロック内の物理セクタのうち、不要フラグがセットされていないセクタを検出、そのセクタをRAM上のバッファにコピーする。ステップS46では、必要に応じてRAMのバッファの内容を適切に書き換えた後、NAND型フラッシュメモリ上のガーベッジコレクション用の入れ替えブロックにデータを書きこむ。ステップS47では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックをイレースする。ステップS48では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックの消去回数をインクリメントする。ステップS49では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックの消去回数が、予め設定された規定値を上回ったかどうか判定する。もし規定値以上である場合はステップS50に進み、そうでない場合はステップS51に進む。検出されたブロックに対して書き込み対象となっているデータのみを書きこむ。ステップS51では、マッピングテーブルの変更を行う。

【0044】一方、ステップS50では消去回数管理手段22を用いて、消去回数が最低のブロックを探索する。ステップS52では、ブロック状態管理テーブルを参照し、消去回数が最低のブロック内の物理セクタのうち、不要フラグがセットされていないセクタを検出、そのセクタをRAM上のバッファにコピーする。ステップS53では、必要に応じてRAMのバッファの内容を適切に書き換えた後、ステップS47においてイレースされたブロックにデータを書きこむ。ステップS54では、消去回数が最低のブロックのイレースを行い、このブロックをガーベッジコレクション用の入れ替えブロックとする。ステップS55では、このブロックの消去回数をインクリメントする。

【0045】（実施の形態5）図11は本発明の実施の形態5における端末装置の機能を示す機能ブロック図、図12は本発明の実施の形態5におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである。

【0046】24はマッピング管理手段、25はブロック状態管理手段、26は不可能な不良ブロックを管理する不良ブロック管理手段、27はブロック内の不要なデータを一定のタイミングで消去するガーベッジコレクション手段、28は各ブロックの消去回数を管理する消去回数管理手段、29は各論理セクタの書換え回数を管理する書換え回数管理手段、30はプログラムやプロセス等で構成され、端末装置全体の振る舞いを制御する制御手段である。

【0047】以下、本発明の実施の形態5の動作について、ガーベッジコレクション手順を示すフローチャートである図12をもとに説明する。ステップS56では、書換え回数管理手段29により、対象となる論理セクタの書換え頻度が高いかどうかを判定する。書換え頻度が高い場合にはステップS57に進むが、そうでない場合にはステップS58に進む。ステップS58では、対象

となる論理セクタの書換え頻度が低いかどうかを判定する。書換え頻度が低い場合にはステップS59に進むが、そうでない場合にはステップS60に進む。ステップS60では、ブロック状態管理テーブルを参照し、ガーベッジコレクションが行われるブロック内の物理セクタのうち、不要フラグがセットされていないセクタを検出、そのセクタをRAM上のバッファにコピーする。

【0048】ステップS61では、必要に応じてRAMのバッファの内容を適切に書き換えた後、NAND型フラッシュメモリ上のガーベッジコレクション用の入れ替えブロックにデータを書きこむ。ステップS62では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックをイレースする。ステップS63では、ガーベッジコレクションの対象となったブロックの消去回数をインクリメントする。ステップS64では、マッピングテーブルの変更を行う。

【0049】一方、ステップS57では、消去回数が低く、かつ、空き物理セクタが存在するブロックを探索する。ステップS59では、消去回数が高く、かつ、空き物理セクタが存在するブロックを探索する。ステップS65では、それぞれ検出されたブロックの空き物理セクタに対してデータの書込みを行う。ステップS66では、対象となった論理セクタの書換え回数をインクリメントする。ステップS67では、この論理セクタが以前に格納されていた物理セクタの不要フラグをセットする。

【0050】（実施の形態6）実施の形態1～3に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段の生成に必要なデータをNAND型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0051】（実施の形態7）実施の形態1～3に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0052】（実施の形態8）実施の形態1～3に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリ以外の不揮発性メモリ（例えばプログラム格納用のNOR型フラッシュメモリ等）上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0053】（実施の形態9）実施の形態4に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段

の生成に必要なデータをNAND型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0054】（実施の形態10）実施の形態4に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0055】（実施の形態11）実施の形態4に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリやDRAM以外の不揮発性メモリ（例えばプログラム格納用のNOR型フラッシュメモリ等）上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0056】（実施の形態12）実施の形態10に記載の端末装置において、特に消去回数管理手段の生成に必要なデータはNAND型フラッシュメモリ上に置かずに、電源投入後のシステム初期化時に毎回RAMなどの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成する。

【0057】（実施の形態13）実施の形態5に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータをNAND型フラッシュメモリ上に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0058】（実施の形態14）実施の形態5に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリの冗長セルアレイと呼ばれる冗長部に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0059】（実施の形態15）実施の形態5に記載の端末装置において、特にマッピング管理手段、ブロック状態管理手段、不良ブロック管理手段、消去回数管理手段、書換え回数管理手段の生成に必要なデータを、NAND型フラッシュメモリやDRAM以外の不揮発性メモリ上（例えばプログラム格納用のNOR型フラッシュメモリ等）に記憶し、電源投入後のシステム初期化時にそれらをRAMなどの揮発性メモリで構成される記憶手段上に生成する。

【0060】（実施の形態16）実施の形態14に記載の端末装置において、特に消去回数管理手段の生成に必要なデータはNAND型フラッシュメモリ上に置かず

に、電源投入後のシステム初期化時に毎回RAMなどの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成する。

【0061】（実施の形態17）実施の形態14に記載の端末装置において、特に書換え回数管理手段の生成に必要なデータはNAND型フラッシュメモリ上に置かずに、電源投入後のシステム初期化時に、毎回RAMなどの揮発性メモリで構成される記憶メモリ上に生成する。

【0062】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、NAND型フラッシュメモリを搭載した端末装置において、NAND型フラッシュメモリ上の特定の領域に書換えが集中するのを防ぎ、NAND型フラッシュメモリ全体に書換え頻度を分散させることが可能となる。また、書換えが発生した際には、そのブロック内の空き領域に逐次データを書き込むことにより、ブロックの書換え回数を極力減少させる。これにより、製品のデータ書換えに関する処理速度を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1～17におけるNAND型フラッシュメモリの構成図

【図2】本発明の実施の形態1～3における端末装置の機能ブロック図

【図3】本発明の実施の形態1～17における端末装置のハードウェア構成を示す装置ブロック図

【図4】本発明の実施の形態1～17におけるデータリード手順を示すフローチャート

【図5】本発明の実施の形態1～17におけるデータライト手順を示すフローチャート

【図6】本発明の実施の形態1におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャート

【図7】本発明の実施の形態2におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャート

【図8】本発明の実施の形態3におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャート

【図9】本発明の実施の形態4における端末装置の機能を示す機能ブロック図

【図10】本発明の実施の形態4におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャート

【図11】本発明の実施の形態5における端末装置の機能を示す機能ブロック図

【図12】本発明の実施の形態5におけるガーベッジコレクション手順を示すフローチャート

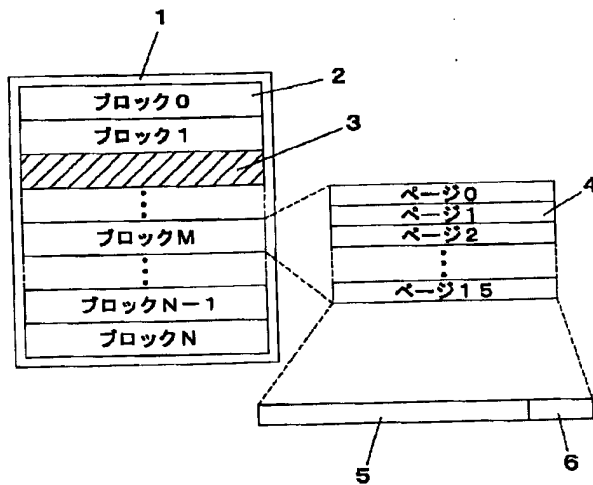
【符号の説明】

- 1 NAND型フラッシュメモリ全体
- 2 ブロック
- 3 不良ブロック
- 4 ページ（セクタ）
- 5 データ部
- 6 冗長セルアレイ
- 7 マッピング管理手段

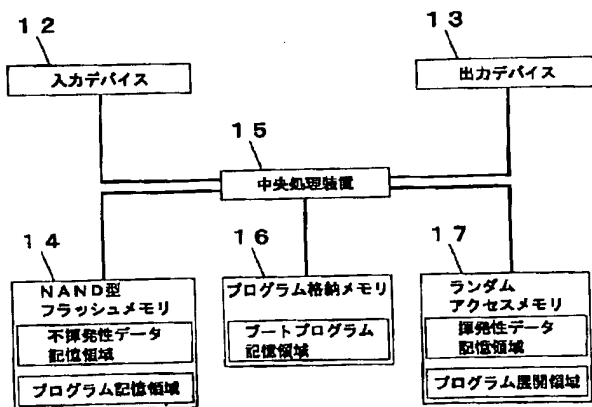
19

- 8 ブロック状態管理手段
- 9 不良ブロック管理手段
- 10 ガーベッジコレクション手段
- 11 制御手段
- 12 入力デバイス
- 13 出力デバイス
- 14 NAND型フラッシュメモリ
- 15 中央処理装置
- 16 プログラム格納メモリ
- 17 ランダムアクセスメモリ
- 18 マッピング管理手段
- 19 ブロック状態管理手段

【図1】



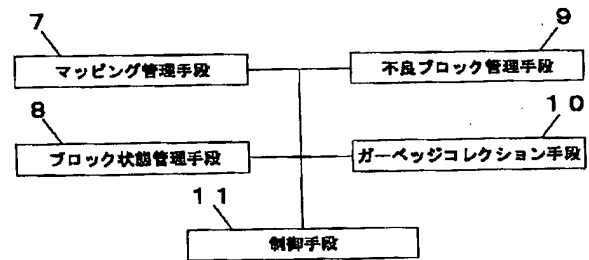
【図3】



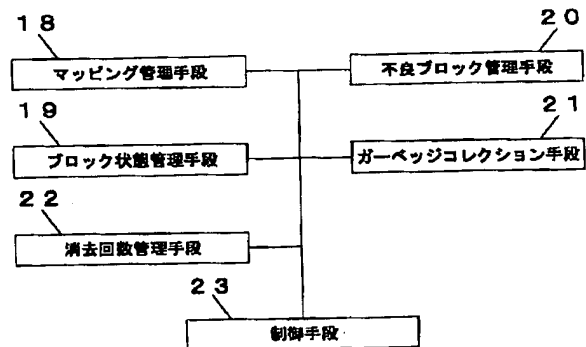
- \* 20 不良ブロック管理手段
- 21 ガーベッジコレクション手段
- 22 消去回数管理手段
- 23 制御手段
- 24 マッピング管理手段
- 25 ブロック状態管理手段
- 26 不良ブロック管理手段
- 27 ガーベッジコレクション手段
- 28 消去回数管理手段
- 10 29 書換え回数管理手段
- 30 制御手段

\*

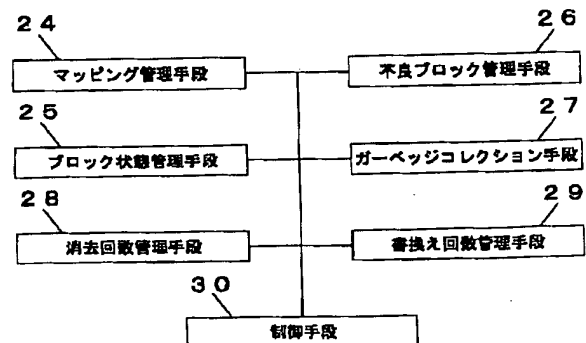
【図2】



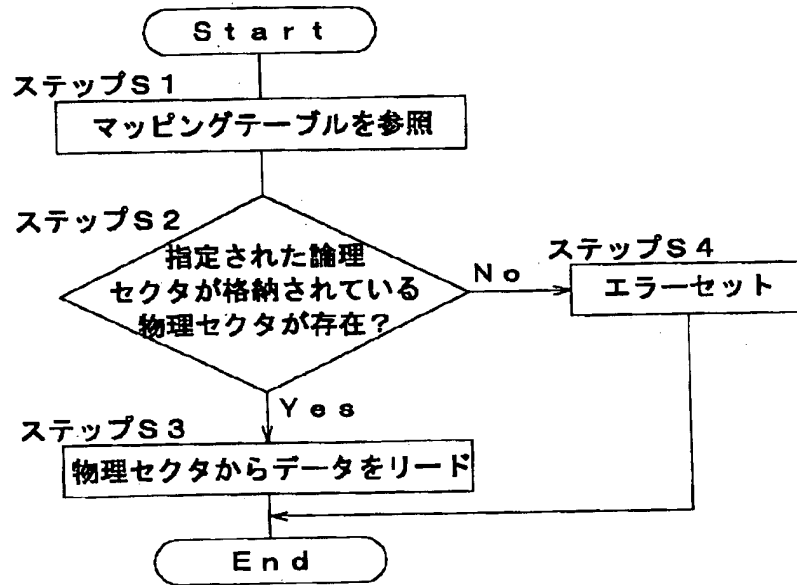
【図9】



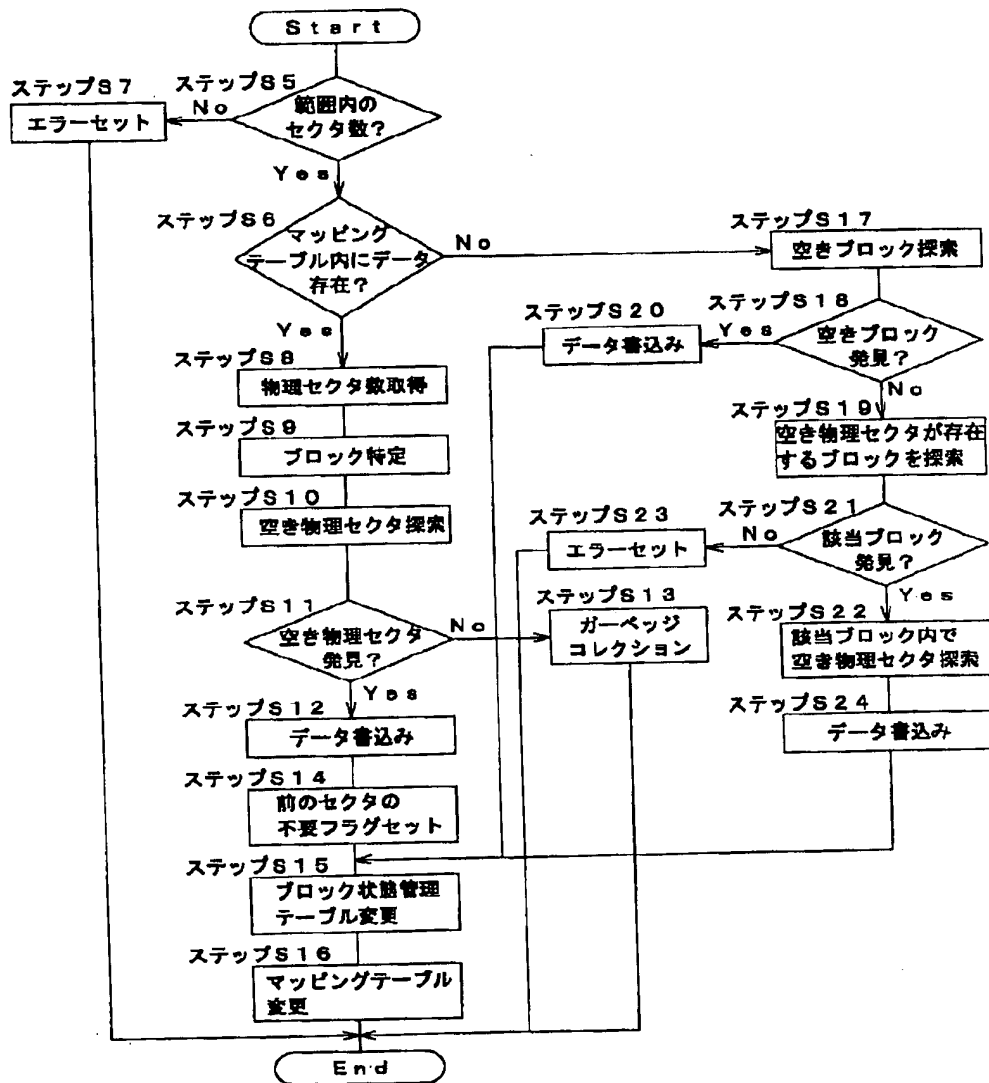
【図11】



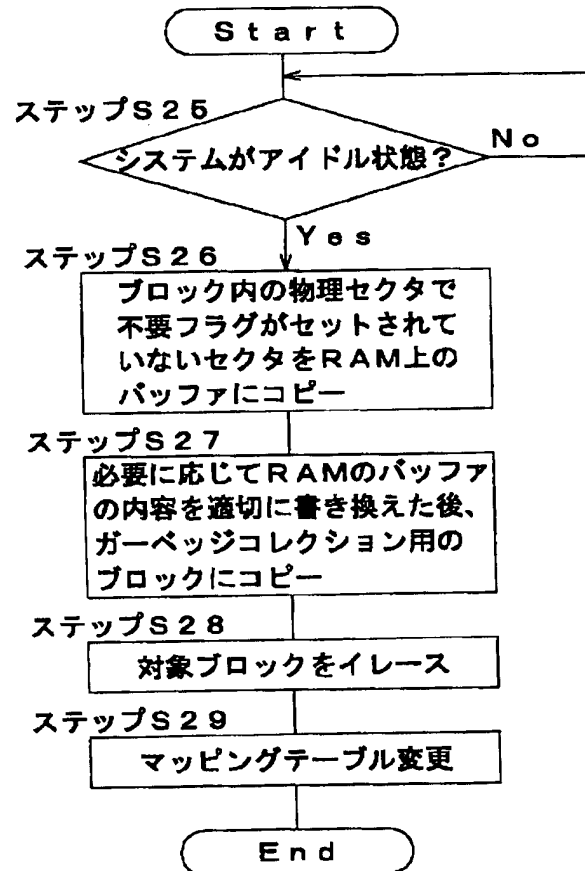
【図4】



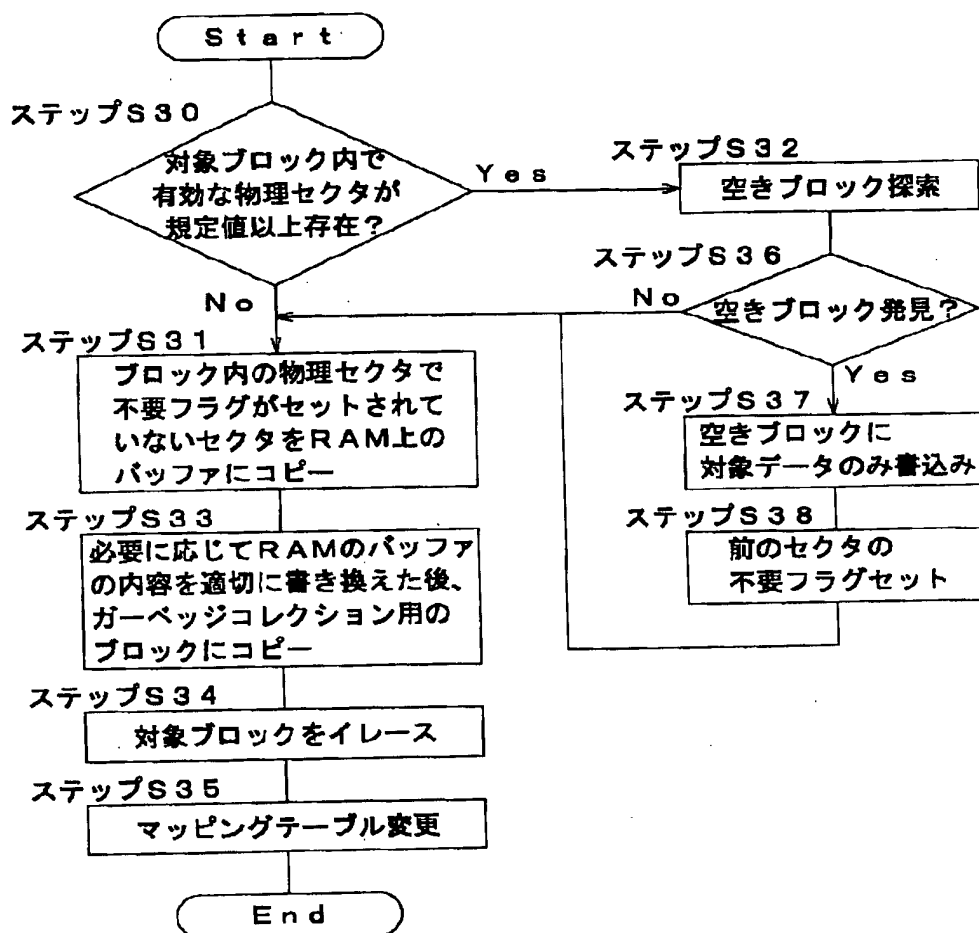
【図5】



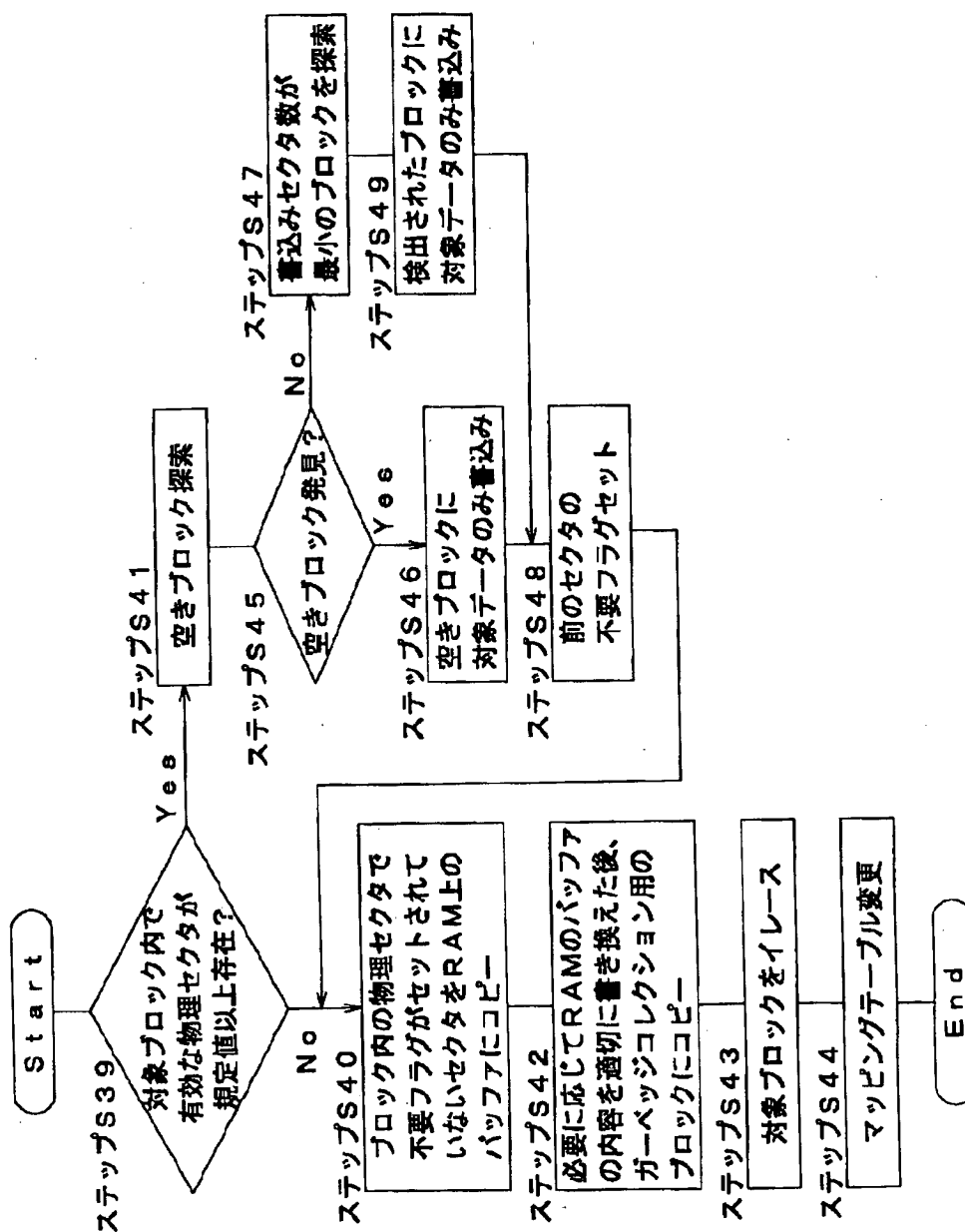
【図6】



【図7】

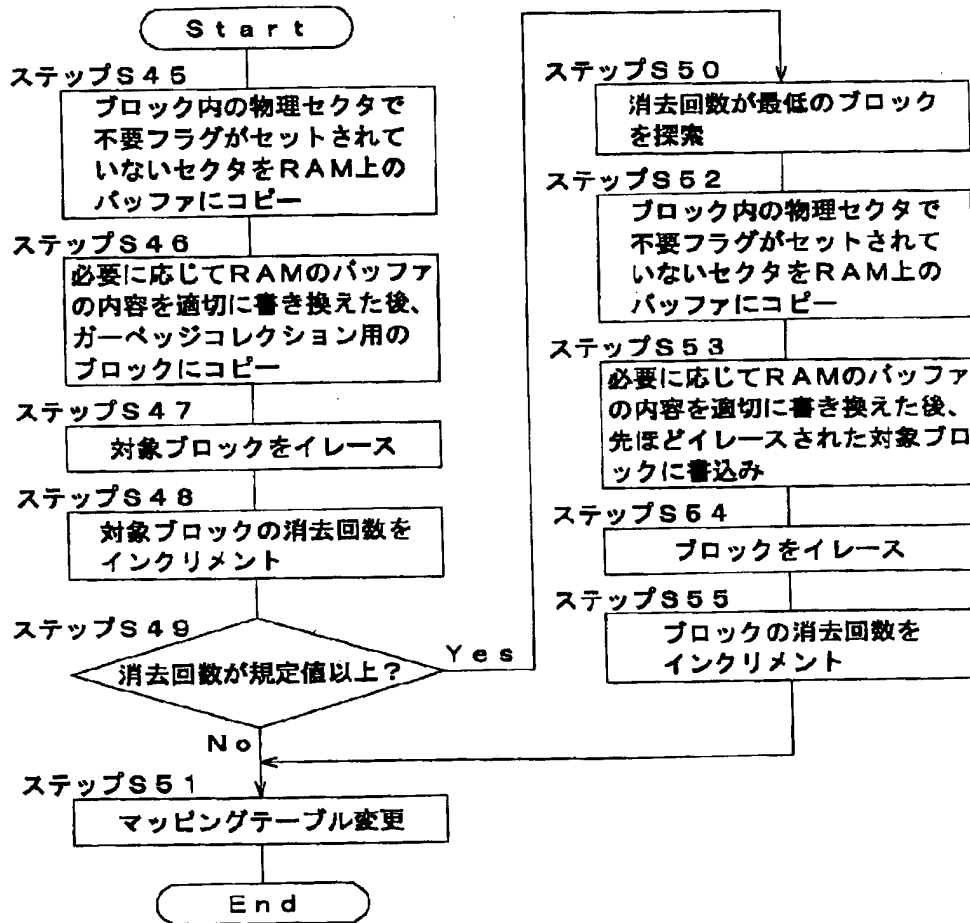


【図8】

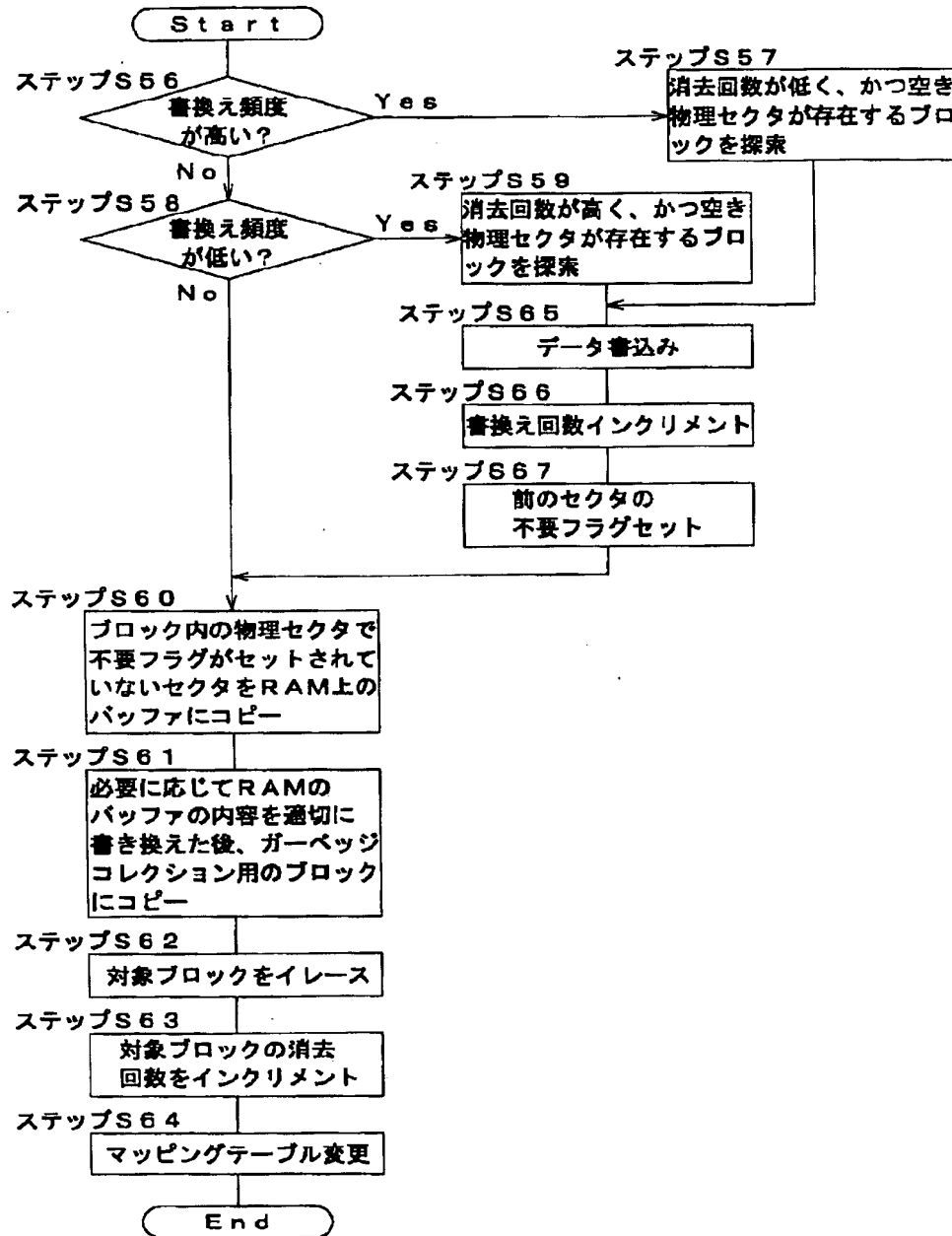




【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
G11C 16/04  
29/00

識別記号  
601

F I  
G11C 17/00

テ-マコード(参考)

601C  
612Z  
622E

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-032256

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

-----  
(51)Int.Cl. G06F 12/00

G06F 12/16

G11C 16/02

G11C 16/04

G11C 29/00

-----  
(21)Application number : 2000-218536 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.07.2000 (72)Inventor : KANEGAE HIDEKI

-----  
(54) TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a terminal capable of preventing concentration of rewrite on a specified area on a NAND type flash memory, distributing rewrite frequency to the entire NAND type flash memory, reducing rewrite frequency of a block to the utmost when the rewrite is generated and enhancing processing speed regarding data rewrite of a product.

SOLUTION: The terminal is provided with a mapping managing means 7 to convert a logical sector number into a physical sector number as sequential numbers allocated to a data storage area on the NAND type flash memory by the unit of write (page), a block

state managing means 8 to manage a state of a block as an erasure unit of the NAND type flash memory, a defective block managing means 9 and a garbage collection means 10 to erase unnecessary data in the block at fixed timing and the garbage collection means 10 is constituted so that the unnecessary data in the block is erased.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned for every unit, A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, It is the terminal unit which has the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit. The terminal unit characterized by reducing the loads under system usage by constituting a garbage collection means so that a system

may eliminate the unnecessary data within a block among idles.

[Claim 2] The logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned for every unit, A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, It is the terminal unit which has the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit. By constituting the garbage collection means which writes in the physical sector after changing into the free block in a flash memory, when it exists beyond default value with the effective data within the block which needs garbage collection The terminal unit characterized by avoiding that garbage collection occurs each time.

[Claim 3] The logical sector number used in case general file systems, such as a

FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned for every unit, A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, It is the terminal unit which has the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit. When it exists beyond default value with the effective data within the block which needs garbage collection, In case a free block exists in a flash memory, when a free block does not exist in the free block again, write in and the number of sectors receives the minimum block. The terminal unit characterized by avoiding that garbage collection occurs each time by constituting the garbage collection means which writes in the physical sector after modification.

[Claim 4] The logical sector number used in case general file systems, such as a

FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned for every unit, A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, By having the count management tool of elimination which manages the count of elimination of a block, and the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit It is the terminal unit which the count of elimination is using the minimum block, and is characterized by equalizing the count of elimination of a block in the case of garbage collection.

[Claim 5] The logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned for every



unit, A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, The count management tool of elimination which manages the count of elimination of a block, and the count management tool of rewriting which counts the count of rewriting of a logical sector, By consisting of a program, a processor, etc. and having the control means which controls behavior of the whole terminal unit It is the terminal unit which is that rewrite in the case of garbage collection and the logical sector with low frequency arranges the logical sector with high rewriting frequency to the block with many counts of elimination at little block of the count of elimination, and is characterized by equalizing the count of elimination of a block.

[Claim 6] The terminal unit characterized by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and a bad block management tool on a NAND mold flash memory, and generating them in a terminal unit according to claim 1 to 3 on the storage

means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 7] The terminal unit characterized by raising the utilization ratio of a NAND mold flash memory by memorizing data required for generation of a mapping management tool and a block status management means in a terminal unit according to claim 1 to 3 in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and generating them on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 8] The terminal unit characterized by raising processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and a bad block management tool on nonvolatile memory other than a NAND mold flash memory, and generating them in a terminal unit according to claim 1 to 3 on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 9] The terminal unit characterized by raising processing speed by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block

status management means, a bad block management tool, and the count management tool of elimination on a NAND mold flash memory, and generating them in a terminal unit according to claim 4 on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 10] The terminal unit characterized by raising processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and the count management tool of elimination in a terminal unit according to claim 4 in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and generating them on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 11] The terminal unit characterized by raising processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, a bad block management tool, and the count management tool of elimination on a NAND mold flash memory or nonvolatile memory other than DRAM, and

generating them in a terminal unit according to claim 4 on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 12] It is the terminal unit characterized by raising the utilization ratio of a NAND mold flash memory by generating on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing data required for generation of the count management tool of elimination on a NAND mold flash memory in a terminal unit according to claim 10.

[Claim 13] The terminal unit characterized by raising processing speed by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, a bad block management tool, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting on a NAND mold flash memory, and generating them in a terminal unit according to claim 5 on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 14] The terminal unit characterized by raising processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory by memorizing data required for

generation of a mapping management tool, a block status management means, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting in a terminal unit according to claim 5 in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and generating them on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 15] In a terminal unit according to claim 5 A mapping management tool, a block status management means, Data required for generation of a bad block management tool, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting It memorizes on a NAND mold flash memory or nonvolatile memory other than DRAM (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.). The terminal unit characterized by raising processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory by generating them on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[Claim 16] It is the terminal unit characterized by raising processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory by generating on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time

of the system initialization after powering on, without placing data required for generation of the count management tool of elimination on a NAND mold flash memory in a terminal unit according to claim 14.

[Claim 17] It is the terminal unit characterized by raising the utilization ratio of a NAND mold flash memory by generating on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing data required for generation of the count management tool of rewriting on a NAND mold flash memory in a terminal unit according to claim 14.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the terminal unit which carried the NAND mold flash memory.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the NAND mold flash memory which is a kind of a flash memory as storage of a terminal unit attracts attention.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] A NAND mold flash memory has the description that overwrite of data is impossible, and the changed data must be again written in after carrying out package elimination in the unit called a block, when it is data rewriting. Moreover, if there is a limit (generally 1 million times) of

the count of an elimination guarantee of a block and it exceeds this, the property of changing to the block which is called a bad block and whose access to data becomes impossible also exists. Therefore, when general file systems, such as a FAT (File Allocation Table) file system, are used as an object for data control, only the block which rewriting to some existing fields, such as a management domain of a file, generated frequently, consequently rewriting concentrated will become the count of an elimination guarantee promptly, and a life cycle will become short. Moreover, since the very long processing time is required for block elimination, if block elimination is performed for every modification of data, the processing speed about data rewriting of a product will get worse.

[0004] Then, in the terminal unit which carried the NAND mold flash memory, this invention prevents rewriting concentrating on the specific field on a NAND mold flash memory, and aims at offering the terminal unit which it can rewrite [ terminal unit ] to the whole NAND mold flash memory, and can distribute frequency. Moreover, when rewriting occurs, by writing data in the free area within the block serially, the count of rewriting of a block is decreased as much as possible, and it aims at offering the terminal unit which can raise the processing speed about data rewriting of a product.



[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention the unit of the data used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses a logical sector number The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned for every unit, A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, It is the terminal unit which has the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit. The loads under system usage were reduced by constituting a garbage collection means so that a system may eliminate the unnecessary data within a block among idles.

[0006] According to this invention, in the terminal unit which carried the NAND mold flash memory, it prevents rewriting concentrating on the specific field on a

NAND mold flash memory, and the terminal unit which it can rewrite [ terminal unit ] to the whole NAND mold flash memory, and can distribute frequency can be offered. Moreover, when rewriting occurs, by writing data in the free area within the block serially, the count of rewriting of a block is decreased as much as possible, and the terminal unit which can raise the processing speed about data rewriting of a product can be offered.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Invention according to claim 1 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page), A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, It is the terminal unit which has the control

means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit. By constituting a garbage collection means so that a system may eliminate the unnecessary data within a block among idles, it becomes possible to reduce the loads under system usage as much as possible.

[0008] Invention according to claim 2 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page), A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, It is the terminal unit which has the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit. By constituting the garbage collection means which writes in the physical sector after changing into the free block in a flash memory, when it exists beyond

default value with the effective data within the block which needs garbage collection. It becomes possible to avoid that garbage collection occurs each time.

[0009] Invention according to claim 3 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses. The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page). A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing. It is the terminal unit which has the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit.

When it exists beyond default value with the effective data within the block which needs garbage collection, In case a free block exists in a flash memory, when a free block does not exist in the free block again, write in and the number of sectors receives the minimum block. By constituting the garbage collection

means which writes in the physical sector after modification, it becomes possible about garbage collection occurring each time to avoid as much as possible.

[0010] Invention according to claim 4 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page), A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, By having the count management tool of elimination which manages the count of elimination of a block, and the control means which consists of a program, a processor, etc. and controls behavior of the whole terminal unit In the case of garbage collection, the count of elimination is using the minimum block, and it is what equalizes the count of elimination of a block. In the case of garbage collection When it becomes beyond the default value to

which the count of elimination of the block set as the object of garbage collection was set beforehand, the count of elimination becomes possible [ equalizing the count of elimination of a block ] by using the minimum block.

[0011] Invention according to claim 5 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT filesystem, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page), A block status management means to manage conditions -- whether the condition of the block which is the elimination unit of a NAND mold flash memory, i.e., data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block, is held -- The bad block management tool which manages the bad block which cannot be accessed, A garbage collection means to eliminate the unnecessary data within a block to fixed timing, The count management tool of elimination which manages the count of elimination of a block, and the count management tool of rewriting which counts the count of rewriting of a logical sector, By consisting of a program, a processor, etc. and having the control means which controls behavior of the whole terminal unit It is that rewrite in the case of garbage collection and the

logical sector with low frequency arranges the logical sector with high rewriting frequency to the block with many counts of elimination at little block of the count of elimination. It is that equalize the count of elimination of a block, rewrite in the case of garbage collection, and the logical sector with low frequency arranges the logical sector with high rewriting frequency to the block with many counts of elimination at little block of the count of elimination. It becomes possible to equalize the count of elimination of a block.

[0012] Invention according to claim 6 is set to a terminal unit according to claim 1 to 3. Data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and a bad block management tool are memorized on a NAND mold flash memory. By generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, them at the time of the system initialization after powering on It becomes possible to hold a management domain with much access frequency on volatile memory with a quick access speed as compared with a NAND mold flash memory, and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0013] Invention according to claim 7 is set to a terminal unit according to claim 1 to 3. Data required for generation of a mapping management tool and a block

status management means By memorizing in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, in them at the time of the system initialization after powering on The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises the utilization ratio of a NAND mold flash memory and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0014] Invention according to claim 8 is set to a terminal unit according to claim 1 to 3. Data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and a bad block management tool It memorizes on nonvolatile memory other than a NAND mold flash memory (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.). By generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, them at the time of the system initialization after powering on The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0015] In a terminal unit according to claim 4, by memorizing data required for



generation of a mapping management tool, a block status management means, a bad block management tool, and the count management tool of elimination on a NAND mold flash memory, and generating them on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on, invention according to claim 9 raises processing speed, and its processing speed about data rewriting of a product improves.

[0016] Invention according to claim 10 is set to a terminal unit according to claim 4. A mapping management tool, Data required for generation of a block status management means and the count management tool of elimination By memorizing in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, in them at the time of the system initialization after powering on The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0017] Invention according to claim 11 is set to a terminal unit according to claim 4. A mapping management tool, Data required for generation of a block status

management means, a bad block management tool, and the count management tool of elimination. It memorizes on a NAND mold flash memory or nonvolatile memory other than DRAM (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.). By generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, then at the time of the system initialization after powering on. The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0018] In a terminal unit according to claim 10, by generating on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing on a NAND mold flash memory, invention according to claim 12 raises the utilization ratio of a NAND mold flash memory, and, as for data required for generation of the count management tool of elimination, the utilization ratio's of a NAND mold flash memory improves.

[0019] In a terminal unit according to claim 5, by memorizing data required for generation of a mapping management tool, a block status management means,

a bad block management tool, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting on a NAND mold flash memory, and generating them on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on, invention according to claim 13 raises processing speed, and its processing speed about data rewriting of a product improves.

[0020] Invention according to claim 14 is set to a terminal unit according to claim 5. A mapping management tool, Data required for generation of a block status management means, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting By memorizing in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, in them at the time of the system initialization after powering on The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0021] Invention according to claim 15 is set to a terminal unit according to claim 5. A mapping management tool, A block status management means, a bad block

management tool, the count management tool of elimination, Data required for generation of the count management tool of rewriting are memorized on a NAND mold flash memory or nonvolatile memory other than DRAM (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.). By generating on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, them at the time of the system initialization after powering on The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0022] The utilization ratio of a NAND mold flash memory improves at the same time it raises processing speed and the utilization ratio of a NAND mold flash memory when invention according to claim 16 generates on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing data required for generation of the count management tool of elimination on a NAND mold flash memory in a terminal unit according to claim 14, and the processing speed about data rewriting of a product improves.

[0023] As for data required for generation of the count management tool of

rewriting, invention of the utilization ratio of a NAND mold flash memory according to claim 17 improves in a terminal unit according to claim 14 by generating on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing on a NAND mold flash memory.

[0024] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the block diagram of the NAND mold flash memory in the gestalten 1-17 of operation of this invention, and shows a general NAND mold flash memory. The block whose 1 is the whole NAND mold flash memory and whose 2 is the data elimination unit of a NAND mold flash memory, the bad block which 3 cannot access, the page (sector) whose 4 is the write-in unit of data, the data division whose 5 is a part in which the live data in a page are written, and 6 are redundancy cel arrays in which an error correction sign etc. is stored.

[0025] Drawing 2 is the functional block diagram of the terminal unit in the gestalten 1-3 of operation of this invention. 7 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT (File Allocation Table) file system, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on

a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page), A block status management means to manage the condition (\*\*\*\*\* [ holding data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block ] etc.) of a block that 8 is the elimination unit of a NAND mold flash memory, The bad block management tool which manages a bad block with impossible 9, a garbage collection means by which 10 eliminates the unnecessary data within a block to fixed timing, and 11 are control means which consist of a program, a processor, etc. and control behavior of the whole terminal unit.

[0026] Drawing 3 is the equipment block diagram showing the hardware configuration of the terminal unit in the gestalten 1-17 of operation of this invention. The input device 12 makes possible the entry of data by the user who used pointing devices, such as a pen and a mouse, a keyboard, a ten key, etc. An output device 13 consists of LCD, a display, etc., and displays data, such as an alphabetic character and a graphic form. As for the NAND mold flash memory 14, non-volatile data, such as user data and a factory default value, are stored. Moreover, the program by which processing activation is carried out with a central processing unit 15 in addition to it may be stored. The program storing memory 16 consists of various read-only memories, a NOR mold flash memory,

etc., and the boot program which is a hardware initializer at the time of terminal unit starting is stored. The data read from the input device, the data created by program execution are stored in random access memory 17. Moreover, the program stored in said NAND mold flash memory 14 may be developed on random access memory 17 for executive operation.

[0027] Hereafter, actuation of the gestalt 1 of operation of this invention is explained. The flow chart which shows a data lead procedure [ in / in drawing 4 / the gestalten 1-17 of operation of this invention ], the flow chart which shows a data light procedure [ in / in drawing 5 / the gestalten 1-17 of operation of this invention ], and drawing 6 are flow charts which show the garbage collection procedure in the gestalt 1 of operation of this invention.

[0028] Drawing 4 is the procedure in which a terminal unit leads data from a NAND mold flash memory. At step S1, when the lead of a logical sector arises, the mapping table realized with the mapping management tool 7 is referred to. At step S2, it judges whether the physical sector in which the specified logical sector is stored exists by referring to a mapping table. Although it progresses to step S3 when it exists, when that is not right, it progresses to step S4, and an error is set, and processing is ended.

[0029] Drawing 5 is the procedure in which a terminal unit carries out the light of the data from a NAND mold flash memory. When the light of a logical sector arises, at step S5, the specified logical sector confirms whether to be within the limits. If a logical sector is within the limits, it will progress to step S6, but processing is ended, after progressing to step S7 and setting an error, when that is not right.

[0030] At step S6, the physical sector corresponding to the specified logical sector judges renewal of whether it has already existed in a mapping table, and data, and new creation of it and data. When it exists, it progresses to step S8, and when that is not right, it progresses to step S17.

[0031] At step S8, it corresponds and number[ of physical sectors ]-acquires with reference to a mapping table. In step S9, a block is specified for whether it is that to which the physical sector exists in which block from the number of physical sectors acquired at step S8. Step S10 is searched for the block status management table realized [ whether it is vacant in the specified block and a physical sector exists, and ] with the block status management means 8. At step S11, it judges whether an empty physical sector exists as a result of step S10. When an empty physical sector is discovered, when that is not right to step S12,



to it, garbage collection processing of step S13 is performed.

[0032] At step S12, data are actually written in the discovered empty physical sector. At step S14, the unnecessary flag of the front physical sector in a block status management table is set. At step S15, the block status management table which manages the condition of the physical sector within a block etc. is changed. At step S16, a mapping table is changed and processing is ended.

[0033] On the other hand, step S17 is searched for the free block in which data are not written at all. At step S18, it judges whether the free block was discovered. When a free block is discovered, it progresses to step S20, and data are written in to the physical sector of a free block. When a free block is not discovered, it progresses to step S19. Step S19 is searched for the block with which an empty physical sector exists. At step S21, the judgment of whether the block with which an empty physical sector exists was discovered is performed using a block status management table. Although it progresses to step S22 when the block with which an empty physical sector exists is discovered, when that is not right, it progresses to step S23, and processing is ended after an error set. On a block status management table, it is vacant within the discovered block and step S22 is searched for a physical sector. At step S24, data are written in

the empty physical sector detected at step S22, and it progresses to step S15.

[0034] Drawing 6 is the procedure of garbage collection processing. As for step S25, a system judges whether it is an idle state. If it is an idle state, it will progress to step S26, but if it is not an idle state, it will wait for return and a system to be to step S25 in an idle state. At step S26, with reference to a block status management table, the sector to which the unnecessary flag is not set while it is a physical sector within the block with which garbage collection is performed is copied to detection, and the sector is copied to the buffer on RAM. At step S27, after rewriting the content of the buffer of RAM appropriately if needed, data are written in the exchange block for the garbage collection on a NAND<sub>2</sub> mold flash memory. IRESU [ step S28 / the block set as the object of garbage collection ]. A mapping table is changed at step S29.

[0035] (Gestalt 2 of operation) The gestalt 2 of operation of this invention is explained hereafter. Drawing 7 is a flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 2 of operation of this invention. At step S30, it judges whether it exists beyond the default value to which the effective physical sector (physical sector to which the unnecessary flag is not set) was beforehand set within the block set as the object of garbage collection. When it exists

beyond default value, it progresses to step S32, and when that is not right, it progresses to step S31.

[0036] At step S31, with reference to a block status management table, the sector to which the unnecessary flag is not set while it is a physical sector within the block with which garbage collection is performed is copied to detection, and the sector is copied to the buffer on RAM. At step S33, after rewriting the content of the buffer of RAM appropriately if needed, data are written in the exchange block for the garbage collection on a NAND mold flash memory. IRESU [ step S34 / the block set as the object of garbage collection ]. A mapping table is changed at step S35.

[0037] On the other hand, step S32 is searched for the free block in which data are not written at all. At step S36, it judges whether the free block was discovered. When a free block is discovered, it progresses to step S37, and when a free block is not discovered, it progresses to step S31. At step S37, only the data used as a write-in object are written in to the physical sector of a free block. At step S38, this logical sector sets the unnecessary flag of the physical sector stored before.

[0038] (Gestalt 3 of operation) The gestalt 3 of operation of this invention is

explained hereafter. Drawing 8 is a flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 3 of operation of this invention. At step S39, it judges whether it exists beyond the default value to which the effective physical sector (physical sector to which the unnecessary flag is not set) was beforehand set within the block set as the object of garbage collection. When it exists beyond default value, it progresses to step S41, and when that is not right, it progresses to step S40.

[0039] At step S40, with reference to a block status management table, the sector to which the unnecessary flag is not set while it is a physical sector within the block with which garbage collection is performed is copied to detection, and the sector is copied to the buffer on RAM. At step S42, after rewriting the content of the buffer of RAM appropriately if needed, data are written in the exchange block for the garbage collection on a NAND mold flash memory. IRESU [ step S43 / the block set as the object of garbage collection ]. A mapping table is changed at step S44.

[0040] On the other hand, step S41 is searched for the free block in which data are not written at all. At step S45, it judges whether the free block was discovered. When a free block is discovered, it progresses to step S46, and

when a free block is not discovered, it progresses to step S47. At step S46, only the data used as a write-in object are written in to the physical sector of a free block. At step S48, this logical sector sets the unnecessary flag of the physical sector stored before. On the other hand, the number of write-in sectors searches step S47 for the minimum block. At step S49, as a result of retrieval, it writes in to the detected block and only the target data are written in.

[0041] (Gestalt 4 of operation) The functional block diagram and drawing 10 which show the function of a terminal unit [ in / in drawing 9 / the gestalt 4 of operation of this invention ] are a flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 4 of operation of this invention.

[0042] In drawing 9 , 18 the logical sector number used in case general file systems, such as a FAT (File Allocation Table) file system, are data accesses The mapping management tool changed into the physical sector number which is a sequential number which wrote in to the data storage area on a NAND mold flash memory, and was assigned to every unit (page), A block status management means to manage the condition (\*\*\*\*\* [ holding data with effective number of empty sectors and each physical sector within a block ] etc.) of a block that 19 is the elimination unit of a NAND mold flash memory, The bad

block management tool which manages a bad block with impossible 20, a garbage collection means by which 21 eliminates the unnecessary data within a block to fixed timing, The count management tool of elimination with which 22 manages the count of elimination of each block, and 23 are control means which consist of a program, a processor, etc. and control behavior of the whole terminal unit.

[0043] Hereafter, actuation of the gestalt 4 of operation of this invention is explained based on drawing 10 which is the flow chart which shows a garbage collection procedure. At step S45, with reference to a block status management table, the sector to which the unnecessary flag is not set while it is a physical sector within the block with which garbage collection is performed is copied to detection, and the sector is copied to the buffer on RAM. At step S46, after rewriting the content of the buffer of RAM appropriately if needed, data are written in the exchange block for the garbage collection on a NAND mold flash memory. IRESU [ step S47 / the block set as the object of garbage collection ]. At step S48, the count of elimination of the block set as the object of garbage collection is incremented. At step S49, it judges whether the count of elimination of the block set as the object of garbage collection exceeded the default value

set up beforehand. When it is beyond default value, it progresses to step S50, and when that is not right, it progresses to step S51. It writes in to the detected block and only the target data are written in. A mapping table is changed at step S51.

[0044] On the other hand, the count of elimination searches step S50 for the minimum block using the count management tool 22 of elimination. At step S52, with reference to a block status management table, the count of elimination copies to detection the sector to which the unnecessary flag is not set among the physical sectors within the minimum block, and the sector is copied to the buffer on RAM. At step S53, after rewriting the content of the buffer of RAM appropriately if needed, data are written in the block [ IRESU / block / in step S47 ]. At step S54, the count of elimination performs IRESU of the minimum block, and considers this block as the exchange block for garbage collection. The count of elimination of this block is incremented at step S55.

[0045] (Gestalt 5 of operation) The functional block diagram and drawing 12 which show the function of a terminal unit [ in / in drawing 11 / the gestalt 5 of operation of this invention ] are a flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 5 of operation of this invention.

[0046] The bad block management tool with which 24 manages a mapping management tool and a bad block with a block status-management means and 26, a garbage-collection means to by\_which 27 eliminates the unnecessary data within a block to fixed timing, the count management tool of elimination, with which 28 manages the count of elimination of each block, the count management tool of rewriting with which 29 manages the count of rewriting of each logical sector, and 30 are control means which consist of a program, a processor, etc. and control behavior of the whole terminal unit. [ impossible / 25 ]

[0047] Hereafter, actuation of the gestalt 5 of operation of this invention is explained based on drawing 12 which is the flow chart which shows a garbage collection procedure. At step S56, it judges whether the rewriting frequency of the target logical sector is high with the count management tool 29 of rewriting. When rewriting frequency is high, it progresses to step S57, but when that is not right, it progresses to step S58. At step S58, it judges whether the rewriting frequency of the target logical sector is low. When rewriting frequency is low, it progresses to step S59, but when that is not right, it progresses to step S60. At step S60, with reference to a block status management table, the sector to which the unnecessary flag is not set while it is a physical sector within the block with



which garbage collection is performed is copied to detection, and the sector is copied to the buffer on RAM.

[0048] At step S61, after rewriting the content of the buffer of RAM appropriately if needed, data are written in the exchange block for the garbage collection on a NAND mold flash memory. IRESU [ step S62 / the block set as the object of garbage collection ]. At step S63, the count of elimination of the block set as the object of garbage collection is incremented. A mapping table is changed at step S64.

[0049] On the other hand, the count of elimination is low and step S57 is searched for the block with which an empty physical sector exists. The count of elimination is high and step S59 is searched for the block with which an empty physical sector exists. At step S65, data are written in to the empty physical sector of the block detected, respectively. At step S66, the count of rewriting of the target logical sector is incremented. At step S67, this logical sector sets the unnecessary flag of the physical sector stored before.

[0050] (Gestalt 6 of operation) In a terminal unit given in the gestalten 1-3 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and a bad block management tool are

memorized on a NAND mold flash memory, and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0051] (Gestalt 7 of operation) In a terminal unit given in the gestalten 1-3 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool and a block status management means are memorized in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash memory, and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0052] (Gestalt 8 of operation) In a terminal unit given in the gestalten 1-3 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and a bad block management tool are memorized on nonvolatile memory other than a NAND mold flash memory (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.), and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0053] (Gestalt 9 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 4 of operation, especially, data required for generation of a mapping management

tool, a block status management means, a bad block management tool, and the count management tool of elimination are memorized on a NAND mold flash memory, and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0054] (Gestalt 10 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 4 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, and the count management tool of elimination are memorized in the redundancy section called the redundancy cell array of a NAND mold flash memory, and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0055] (Gestalt 11 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 4 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, a bad block management tool, and the count management tool of elimination are memorized on a NAND mold flash memory or nonvolatile memory other than DRAM (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.), and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system

initialization after powering on.

[0056] (Gestalt 12 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 10 of operation, especially data required for generation of the count management tool of elimination are generated on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing on a NAND mold flash memory.

[0057] (Gestalt 13 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 5 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, a bad block management tool, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting are memorized on a NAND mold flash memory, and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0058] (Gestalt 14 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 5 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting are memorized in the redundancy section called the redundancy cel array of a NAND mold flash

memory, and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0059] (Gestalt 15 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 5 of operation, especially, data required for generation of a mapping management tool, a block status management means, a bad block management tool, the count management tool of elimination, and the count management tool of rewriting are memorized on a NAND mold flash memory or nonvolatile memory other than DRAM (for example, NOR mold flash memory for program storing etc.), and they are generated on the storage means which consists of volatile memory, such as RAM, at the time of the system initialization after powering on.

[0060] (Gestalt 16 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 14 of operation, especially data required for generation of the count management tool of elimination are generated on the storage memory which consists of volatile memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing on a NAND mold flash memory.

[0061] (Gestalt 17 of operation) In a terminal unit given in the gestalt 14 of operation, especially data required for generation of the count management tool of rewriting are generated on the storage memory which consists of volatile

memory, such as RAM, each time at the time of the system initialization after powering on, without placing on a NAND mold flash memory.

[0062]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the terminal unit which carried the NAND mold flash memory, it becomes possible to prevent rewriting concentrating on the specific field on a NAND mold flash memory, to rewrite to the whole NAND mold flash memory, and to distribute frequency as mentioned above. Moreover, when rewriting occurs, the count of rewriting of a block is decreased as much as possible by writing data in the free area within the block serially. Thereby, it becomes possible to raise the processing speed about data rewriting of a product.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the NAND mold flash memory in the gestalten 1-17 of operation of this invention

[Drawing 2] The functional block diagram of the terminal unit in the gestalten 1-3 of operation of this invention

[Drawing 3] The equipment block diagram showing the hardware configuration of the terminal unit in the gestalten 1-17 of operation of this invention

[Drawing 4] The flow chart which shows the data lead procedure in the gestalten 1-17 of operation of this invention

[Drawing 5] The flow chart which shows the data light procedure in the gestalten

1-17 of operation of this invention

[Drawing 6] The flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 7] The flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 8] The flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 3 of operation of this invention

[Drawing 9] The functional block diagram showing the function of the terminal unit in the gestalt 4 of operation of this invention

[Drawing 10] The flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 4 of operation of this invention

[Drawing 11] The functional block diagram showing the function of the terminal unit in the gestalt 5 of operation of this invention

[Drawing 12] The flow chart which shows the garbage collection procedure in the gestalt 5 of operation of this invention

[Description of Notations]

1 NAND Mold Flash Memory Whole

2 Block



3 Bad Block

4 Page (Sector)

5 Data Division

6 Redundancy Cel Array

7 Mapping Management Tool

8 Block Status Management Means

9 Bad Block Management Tool

10 Garbage Collection Means

11 Control Means

12 Input Device

13 Output Device

14 NAND Mold Flash Memory

15 Central Processing Unit

16 Program Storing Memory

17 Random Access Memory

18 Mapping Management Tool

19 Block Status Management Means

20 Bad Block Management Tool

21 Garbage Collection Means

22 Count Management Tool of Elimination

23 Control Means

24 Mapping Management Tool

25 Block Status Management Means

26 Bad Block Management Tool

27 Garbage Collection Means

28 Count Management Tool of Elimination

29 Count Management Tool of Rewriting

30 Control Means

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

